

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

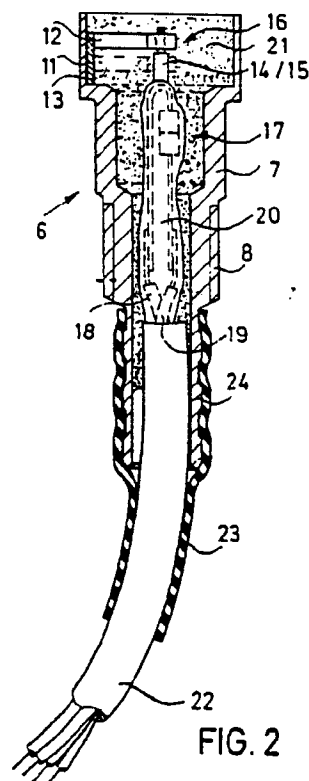
(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 297 429****A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**(21) Anmeldenummer: **88109987.3**(51) Int. Cl.4: **F16D 66/00**(22) Anmeldetag: **23.06.88**(30) Priorität: **03.07.87 DE 3721959**(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.01.89 Patentblatt 89/01**(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE**(71) Anmelder: **Mannesmann Klenzle GmbH**  
**Heinrich-Hertz-Strasse 45**  
**D-7730 Villingen-Schwenningen(DE)**(72) Erfinder: **Kastler, Ernst**  
**Gomstelstrasse 13**  
**D-7737 Oberbaldingen(DE)**  
Erfinder: **Hanke, Klaus-Dieter**  
**Goethestrasse 4**  
**D-7730 Villingen-Schwenningen(DE)**  
Erfinder: **Schultze, Hartmut**  
**Oscar-Joos-Strasse 1**  
**D-7730 Villingen-Schwenningen(DE)**  
Erfinder: **Paech, Hartmut**  
**Stettinger-Strasse 1**  
**D-5220 Waldbröl-Hermesdorf(DE)**(54) **Geber für den Betriebszustand von Bremsen.**

(47) Es wird ein Geber vorgeschlagen, welcher in eine für das Befestigen eines Bremsbelages (2) auf einer Bremsbacke (1) mittels Nietverbindungen vorgesehene Durchgangsbohrung einsetzbar ist. Der Geber besteht aus einem Verschleißsensor (16) mit einer oder mehreren, durch die Reibungsabtragung unterbrechbaren Kontaktbrücken (12, 13) und einem Temperatursensor (17), die beide in einer einzigen, in die Durchgangsbohrung passende, mehrstufige Hülse (7) angeordnet sind, die zwischen Bremsbelag (2) und der Bremsbacke (1) verschraubt oder in den Bremsbelag (2) mittels einer geeigneten Kerbverbindung eingepreßt werden kann.

**FIG. 2****EP 0 297 429 A1**

## Geber für den Betriebszustand von Bremsen

Die Erfindung betrifft einen Geber für den Betriebszustand von Bremsen, welcher anstatt eines der Befestigung des Bremsbelages auf der Bremsbacke dienenden Nieten in die betreffenden, miteinander fluchtenden Durchgangsbohrungen, von denen der im Bremsbelag befindlichen Durchgangsbohrung eine zylindrische Senkung zugeordnet ist, eingesetzt ist.

Zweitens dienen die an sich bekannten, den Verschleiß von Bremsen überwachenden Einrichtungen der Optimierung von Wartungsintervallen, insbesondere einer vorbeugenden Wartung und somit einer Minimierung unzulässiger Bremsen-Betriebszustände, was sich letztlich Endes auf die Wirtschaftlichkeit des betreffenden Fahrzeuges und dessen Verkehrssicherheit positiv auswirkt. Dies gilt vor allem für den Nutzfahrzeugbereich, wo eine durch schadhafte Bremsen verringerte Bremsfunktion ein besonders großes Unfallrisiko darstellt, andererseits die bei Bremsenschäden anfallenden Reparaturkosten unverhältnismäßig hoch sind, oder aber erkennbar ist, daß ein Wechsel der Bremsbeläge zu einem bestimmten Wartungszeitpunkt nicht oder noch nicht zwingend erforderlich ist.

Dennoch fehlte bisher die Einsicht, Einrichtungen für die Bremsbelagverschleißanzeige generell einzusetzen. Der Grund dafür ist in der Regel nicht der zusätzliche Kostenaufwand, sondern es sind im wesentlichen die Einbauprobleme, d. h. die Anbringung eines geeigneten Sensors und dessen Verdrahtung, was bei jedem Bremsbelagwechsel vorgenommen werden muß, die Funktionsunsicherheiten bekannter Sensoren und die Tatsache, daß eine für den Bremsenzustand und die Bremsenfunktion wesentliche Größe, nämlich die Bremsentemperatur, mit einem Verschleißsensor nicht ertaßt wird.

Die Bremsentemperatur läßt, abgesehen vom Normalbetrieb, wo es bei hoher Bremsarbeit, beispielsweise auf Paßstraßen gilt, einen die Bremswirkung verringenden Fading-Effekt zu vermeiden, auch bei ausreichender Bremsbelagstärke Anomalien der Bremsenfunktion erkennen, die möglicherweise zu einem erhöhten Abrieb der Bremsbeläge oder zu einer Beschädigung der Bremsstrommel bzw. der Bremscheibe führen können.

Eine relativ einfache Anordnung eines am Bremsbelagverschleiß fühlenden Sensors zeigt beispielsweise die DE-OS 27 32 676. Zwar ist diese Anordnung hinsichtlich ihrer Funktionssicherheit zweifelhaft, der als Sensor dienende Schraubbozen ist jedoch anstatt eines den Bremsbelag bzw. Teilbelag mit der Bremsbacke verbindenden Nieten angeordnet, womit, abgesehen von den beim Einbau erforderlichen Isoliermaßnahmen, Fertigungs- und Montageaufwand gegenüber anderen Lösun-

gen erheblich reduziert sind.

Der zusätzliche Einbau eines Temperatursensors bedeutet jedoch weiteren und bei jedem Wechsel der Bremsbeläge anfallenden Montageaufwand. Ferner ergibt sich bei der Temperaturerfassung das Problem, daß eigentlich die Temperatur der Reibflächen interessiert, der Temperatursensor aber nicht unmittelbar in der Reibfläche angeordnet werden kann, so daß durch Abstrahlung ein erheblicher Wärmeverlust, zusätzlich aber auch ein Laufzeiteffekt in Kauf genommen werden müssen. Berücksichtigt man ferner die in dem gegebenen Einsatzmilieu herrschenden Meßbedingungen, können verlässliche und jederzeit reproduzierbare Meßergebnisse im allgemeinen nicht erwartet werden.

Der Erfindung war die Aufgabe gestellt, für den Betriebszustand von Bremsen sowohl den Verschleiß des Bremsbelages als auch die Bremsen- bzw. Bremsflächen-temperatur zu erfassen und die betreffenden Sensoren derart anzuordnen, daß die Voraussetzungen für relativ konstante Meßbedingungen gegeben sind und der Einbauaufwand weitgehend minimiert ist.

Die Lösung dieser Aufgabe sieht, ausgehend von der in der DE-OS 27 32 676 dargestellten vorteilhaften Anordnung eines Verschleißsensors vor, daß das Gehäuse des Gebers als eine mehrstufige Hülse ausgebildet ist und daß in der Hülse ein Verschleißsensor und ein Temperatursensor eingebettet sind.

Die gefundene Lösung ist ferner dadurch gekennzeichnet, daß als Verschleißsensor eine innerhalb der Hülse im wesentlichen radial angeordnete Kontaktbrücke vorgesehen ist, daß die Kontaktbrücke einerseits mit der Hülsewand, andererseits mit einem Leiter eines Signalstromkreises kontaktiert ist und daß dem außerhalb der Verschleißzone der Hülse angeordneten Temperatursensor ein durch die Verschleißzone hindurchgreifender Wärmeleiter zugeordnet ist.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist in der Hülse eine wenigstens zweistufige Scheibe eingepreßt, an der Scheibe in Achsrichtung ein Stift aus hochwärmeleitfähigem Material befestigt und die axial gegeneinander versetzten Stirnwände der Scheibe sind jeweils mit einem Leiter eines Signalstromkreises kontaktiert.

Die Erfindung bietet den entscheidenden Vorteil, daß ein Verschleiß- und ein Temperatursensor zu einem einzigen Geber zusammengefaßt sind, d. h. daß sowohl in der Fertigung als auch bei der Montage lediglich ein einziger Geber zu handhaben und auf sehr einfache Weise an einer Bremsbacke anzuordnen ist, aber auch leicht ausgetauscht werden kann. Der konstruktive Aufbau des Gebers -

schaft, indem durch Reibungsabtragung vorzugsweise mehrere Signalstromkreise nacheinander unterbrochen werden, klar definierte Signalzustände bezüglich der Verschleißanzeige und bietet bezüglich der Temperatursignalbildung stets gleichbleibende Wärmeübertragungsverhältnisse bei relativ geringen Hystereseerscheinungen. Erwähnenswert ist außerdem, daß der Geber insbesondere in Form des bevorzugten Ausführungsbeispiels mit einfachen Bauteilen und auf einfache Weise montierbar und somit auch für die Serienfertigung geeignet ist. Der gefundene einfache Aufbau des Gebers ist auch insofern entscheidend, als er die Betriebssicherheit erhöht, was wegen der Einmaligkeit der Signalgabe von großer Bedeutung ist.

Im folgenden sei die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

FIGUR 1 eine Übersichtsdarstellung, die die Anordnung des erfindungsgemäßen Gebers an beispielsweise einer Bremsbacke einer Trommelbremse zeigt,

FIGUR 2 einen Längsschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Gebers,

FIGUR 3 einen Längsschnitt des bevorzugten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Gebers und

FIGUR 4 ein Blockschaltbild der Signalverarbeitung zusammen mit einer beispielsweise bildlichen Signaldarstellung

Die Übersichtsdarstellung FIGUR 1 zeigt eine teilweise geschnittene Bremsbacke 1, beispielsweise einer Trommelbremse mit innenliegenden Bremsbacken. Mit 2 ist einer von wenigstens zwei auf einer Schulter 3 der Bremsbacke 1 befestigten Bremsbelägen bezeichnet. Die Befestigung der Bremsbeläge erfolgt üblicherweise mittels mehrerer Nieten, von denen eine mit 4 bezeichnet ist und denen im Bremsbelag 2 jeweils eine zylindrische Senkung 5 zugeordnet ist. Das Gehäuse des erfindungsgemäßen Gebers 6 ist aus einer wenigstens zweistufigen Hülse 7 derart gestaltet, daß ein Hülsenabschnitt größeren Durchmessers den Maßen der zylindrischen Senkung entspricht und ein Hülsenabschnitt kleineren Durchmessers, der mit einem Gewinde 8 versehen ist, gleich ist dem Durchmesser des Nischenschaftes. Somit läßt sich der Geber 6 in für das Nieten des Bremsbelages 2 vorgesehene, nicht näher bezeichnete Durchgangsbohrungen im Bremsbelag 2 und der Schulter 3 der Bremsbacke 1 einsetzen und mittels einer Mutter 9 und einer zwischengelegten Scheibe 10 zwischen Bremsbelag 2 und Bremsbacke 1 festspannen.

Das Schnittbild FIGUR 2 zeigt im Vergleich zu FIGUR 3 eine Geberausführung, welche für Nieten kleineren Durchmessers geeignet ist. Die FIGUR 2 zeigt ferner, daß an der Innenseite

der Hülsenwand im Hülsenabschnitt größeren Durchmessers ein Steg 11, beispielsweise durch Punktschweißen befestigt ist. An dem Steg 11 sind zwei Zungen 12 und 13 ausgebildet, die in den freien Raum der Hülse 7 hineinragen, und zwar quer zur Hülsenachse und mit jeweils einem Leiter 14 bzw. 15 eines Signalstromkreises leiten verbunden sind. Die Zungen 12 und 13 bilden als Verschleißsensor 16 dienende Kontaktbrücken, die durch den Verschleiß des Bremsbelages nach und nach abgetragen werden bis zunächst der eine, dann der andere Signalstromkreis unterbrochen ist.

Erfindungsgemäß ist in der Hülse 7 zusammen mit dem Verschleißsensor 16 ein Temperatursensor 17, beispielsweise ein NTC-Widerstand angeordnet. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß FIGUR 2 sind der NTC-Widerstand und dessen Lötverbindungen mit den Zuleitungen 18 und 19 vor dem Einführen in die Hülse 7 zur Vermeidung von Masseschluß an der Hülsenwand mit einer Isolationsmasse 20 umgossen worden. Nach dem Einführen des Temperatursensors 17 und der Verbindung der Signalleitungen 14 und 15 mit den Zungen 11 und 12 wurde die Hülse mit einer temperaturfesten, beispielsweise keramischen Vergußmasse 21 ausgefüllt, die vorzugsweise annähernd die gleichen Verschleißigenschaften aufweist wie das Bremsbelagmaterial, d. h. ohne zu verschmieren verschleißbar ist, ferner in dem in Frage kommenden Temperaturbereich wärmebeständig ist und den Geber 6 gegen Eindringen von Feuchtigkeit abdichtet. Dem aus dem Geber 6 herausgeführten Kabel 22 ist eine Zugentlastung in Form einer Schlauchtülle 23 zugeordnet. Hierzu ist die Schlauchtülle 23 einerseits auf dem Kabel 22, andererseits auf einem an der Hülse 7 axial angeformten Schlauchstutzen 24 aufgeschrumpft.

Das bevorzugte Ausführungsbeispiel gemäß FIGUR 3 unterscheidet sich von dem vorstehend beschriebenen gemäß FIGUR 2 insbesondere dadurch, daß dem Temperatursensor 17 ein Wärmeleiter in Form eines vorzugsweise Messing- oder Kupferstiftes 25 zugeordnet und in der Hülse 7 eingebettet ist. Dadurch wird nicht nur die Temperaturlaufzeit verringert, sondern unabhängig von der Abtragung des Gebers durch den Bremsvorgang gleichbleibende Meßbedingungen geschaffen. Um den thermischen Kontakt weiter zu verbessern, ist es denkbar, den Wärmeleiter unmittelbar dem NTC-Widerstand zuzuordnen, evtl. mit diesem zu verbinden. Gemäß FIGUR 3 ist der Wärmeleiter der vorteilhaften Fertigung wegen an einem in der Hülse 7 eingepreßten Steg bzw. einer mit Durchbrüchen 26 versehenen Scheibe 27 befestigt. Die Scheibe 27 ist axial gestuft ausgebildet. Mit den Stirnwänden 28 und 29 der Scheibe 27 sind die Leiter 14 bzw. 15 der Signalstromkreise beispielsweise durch Punktschweißen verbunden. Die

Scheibe 27 stellt somit die Kontaktbrücken zwischen den Leitern 14 und 15 und der mit Masse in Verbindung stehenden Hülse 7 dar. Der eingezeichnete Abstand "s" stellt das Abtragungsmaß dar, das zwischen einem ersten Signal und einem in seiner Signalwirkung markanteren zweiten Signal noch zulässig ist.

Als weitere Ausführungsvariante ist es denkbar, den Hülsenabschnitt größeren Durchmessers des Gebers 6 mit einem Rändel zu versehen, der gegenüber der Senkung 5 im Bremsbelag 2 ein Übermaß aufweist. Die Montage des Gebers 6 erfolgt dann durch Einpressen in die für den Geber 6 vorgesehene Nietöffnung. Dabei hat es sich gezeigt, daß bei dieser Ausführungsvariante ein Verschrauben des Gebers 6 nicht unbedingt erforderlich ist und somit auch das Gewinde 8 entfallen kann.

Der Vollständigkeit halber sei mit der FIGUR 4 ein Beispiel für die Signalverarbeitung und für eine geeignete Darstellung der zu meldenden Grenzwerte gezeigt. Je nach der Anzahl der Achsen des betreffenden Fahrzeuges sind vier, sechs oder acht Geber 6 den Bremsen zugeordnet. Eine geeignete Schnittstellenschaltung 30 dient der Meßwertaufbereitung und der Datenverdichtung. Sie ist über einen Datenbus 31 mit einer multiplexenden Treiberschaltung 32 für die Signalanzeige verknüpft. Ferner kann beispielsweise ein Datenerfassungssystem 33, mit welchem für Service-Zwecke relevante Daten aufbereitet und gespeichert werden, Zugriff zur Schnittstellenschaltung 30 haben. Denkbar ist ferner, die Sensorsignale für eine Steuerungseinrichtung, bereitzustellen. Mit 35 ist ein Kontrollbus bezeichnet.

Ist in dem betreffenden Fahrzeug für die verschiedenen, im Fahrbetrieb interessierenden Daten, Funktionssymbole oder wörtliche Befehle und Informationen ein Display 36 vorgesehen, beispielsweise ein EL-Display, so kann das Display auch für die Darstellung der Zustände der Geber 6 mitbenutzt werden. FIGUR 4 zeigt eine für diesen Zweck geeignete und mit dem Display 36 gebildete Fahrzeugsymbolgraphik 37, in der jedem Geber 6 ein Radsymbol 38 zugeordnet ist. Innerhalb des jeweiligen Radsymbols 38 werden, wenn ein dieses Fahrzeugrad bzw. dessen Bremse betreffender Grenzwert gemeldet wird, einige Leuchtelemente zur Bildung einer Leuchtfäche 39 und somit zur Signalgabe angesteuert. Dabei erscheint ein zusätzliches Symbol 40 oder 41 für entweder den Bremsenverschleiß oder die Bremsentemperatur. Wird nun beispielsweise die zweite Stufe des Verschleißsensors 16 erreicht, so kann als Unterscheidung zur ersten Stufe und zu der dann erforderlichen Verdeutlichung des Signaleffekts das Bremsenverschleißsymbol 40 intermittierend ange-

steuert werden und/oder ein akustisches Signal gegeben werden.

Das geschilderte System zur Signalverarbeitung und Signaldarstellung ist selbstverständlich auch geeignet, zusätzliche Raddaten bzw. Radgrenzwerte, beispielsweise Reifendruck, Radlager-temperatur oder Rad- bzw. Achslast, anzuzeigen.

## 10 Ansprüche

1. Geber für den Betriebszustand von Bremsen, welcher anstatt eines der Befestigung des Bremsbelages auf der Bremsbacke dienenden Niets in die betreffenden, miteinander fluchtenden Durchgangsbohrungen, von denen der im Bremsbelag befindlichen Durchgangsbohrungen eine zylindrische Senkung zugeordnet ist, eingesetzt ist, dadurch gekennzeichnet,

20 daß das Gehäuse des Gebers (6) als eine mehrstufige Hülse (7) ausgebildet ist und daß in der Hülse (7) ein Verschleißsensor (16) und ein Temperatursensor (17) eingebettet sind.

2. Geber nach Anspruch 1,

25 dadurch gekennzeichnet, daß als Verschleißsensor (16) eine innerhalb der Hülse (7) im wesentlichen radial angeordnete Kontaktbrücke vorgesehen ist, daß die Kontaktbrücke einerseits mit der Hülsenwand, andererseits mit einem Leiter eines Signalstromkreises kontaktiert ist und daß dem außerhalb der Verschleißzone der Hülse (7) angeordneten Temperatursensor (17) ein durch die Verschleißzone hindurchgreifender Wärmeleiter zugeordnet ist.

3. Geber nach Anspruch 2,

35 dadurch gekennzeichnet, daß der Verschleißsensor (16) mehrere in Achsrichtung der Hülse (7) gegeneinander versetzt angeordnete Kontaktbrücken aufweist.

4. Geber nach Anspruch 3,

40 dadurch gekennzeichnet, daß an einem an oder Hülsenwand befestigten Steg (11) mehrere quer zur Hülsenachse weisende Zungen (12, 13) ausgebildet sind und daß mit den Zungen (12, 13) jeweils ein Leiter (14, 15) eines Signalstromkreises verbunden ist.

5. Geber nach Anspruch 2,

50 dadurch gekennzeichnet, daß als Kontaktbrücke und als Träger für einem Wärmeleiter ein Steg dient, welcher in der Hülse (7) quer zur Hülsenachse befestigt ist.

6. Geber nach Anspruch 2,

55 dadurch gekennzeichnet, daß in der Hülse (7) eine wenigstens zweistufige Scheibe (27) eingepreßt ist, daß an der Scheibe (27) in Achsrichtung ein Stift (25) aus hochwärmeleitfähigem Material befestigt ist und daß die axial gegeneinander versetzten

Stirnwände (28, 29) der Scheibe (27) jeweils mit einem Leiter (14, 15) eines Signalstromkreises kontaktiert sind.

7. Geber nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, 5  
daß die Hülse (7) mit einer temperaturfesten Ver-  
gußmasse (21) ausgefüllt ist.

8. Geber nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, 10  
daß der Abschnitt der Hülse (7) kleineren Durch-  
messers mit einem Gewinde (8) versehen ist und  
daß der Geber (6) zwischen Bremsbelag (2) und  
Bremsbacke (1) verschraubt ist.

9. Geber nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, 15  
daß der Abschnitt der Hülse (7) größeren Durch-  
messers mit einem Rändel versehen ist und  
daß der Geber (6) in die im Bremsbelag (2) befind-  
liche zylindrische Senkung (5) eingepreßt ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

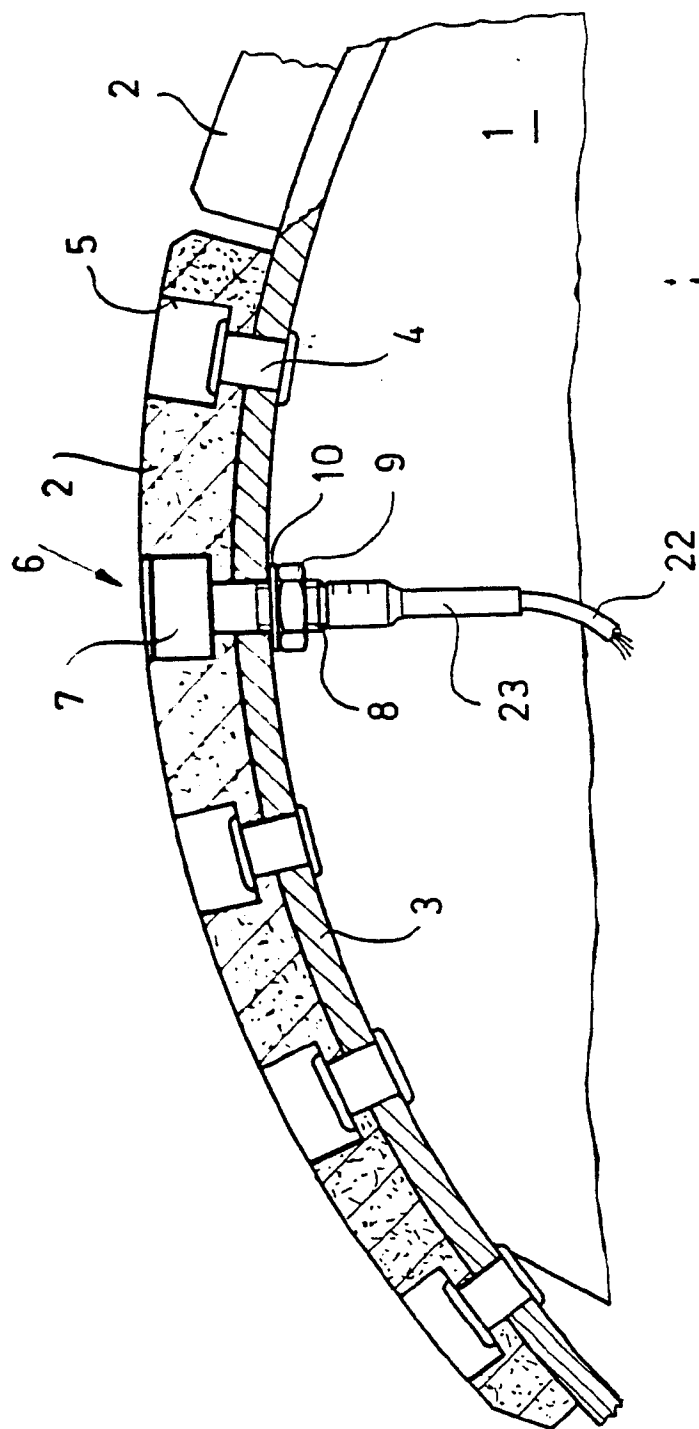


FIG. 1

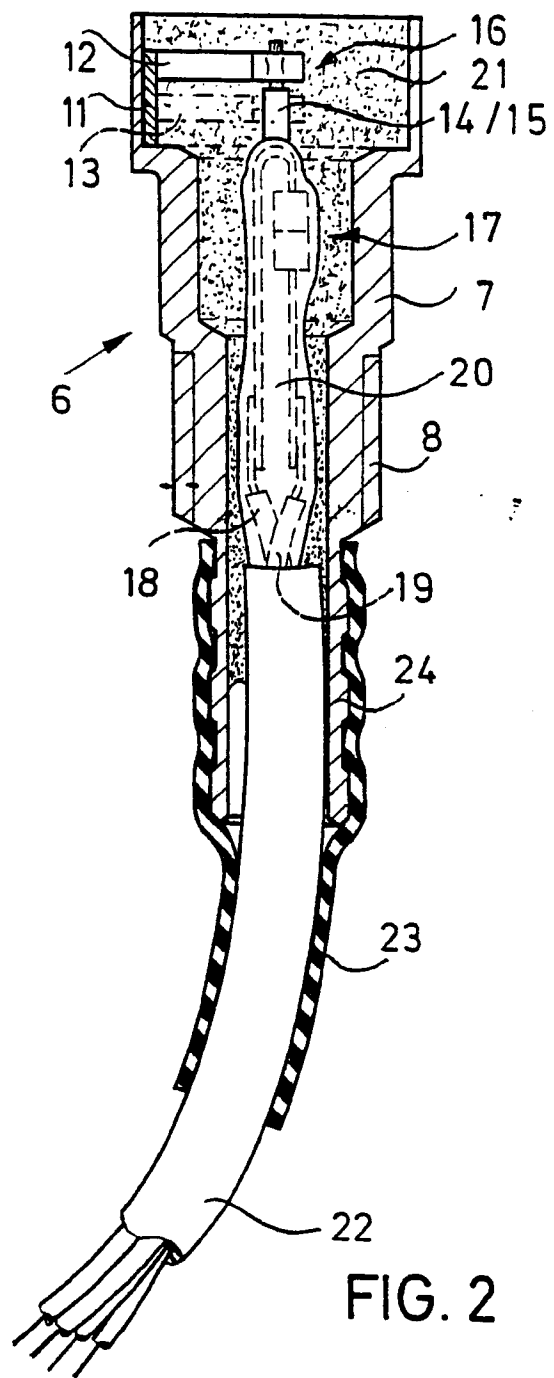
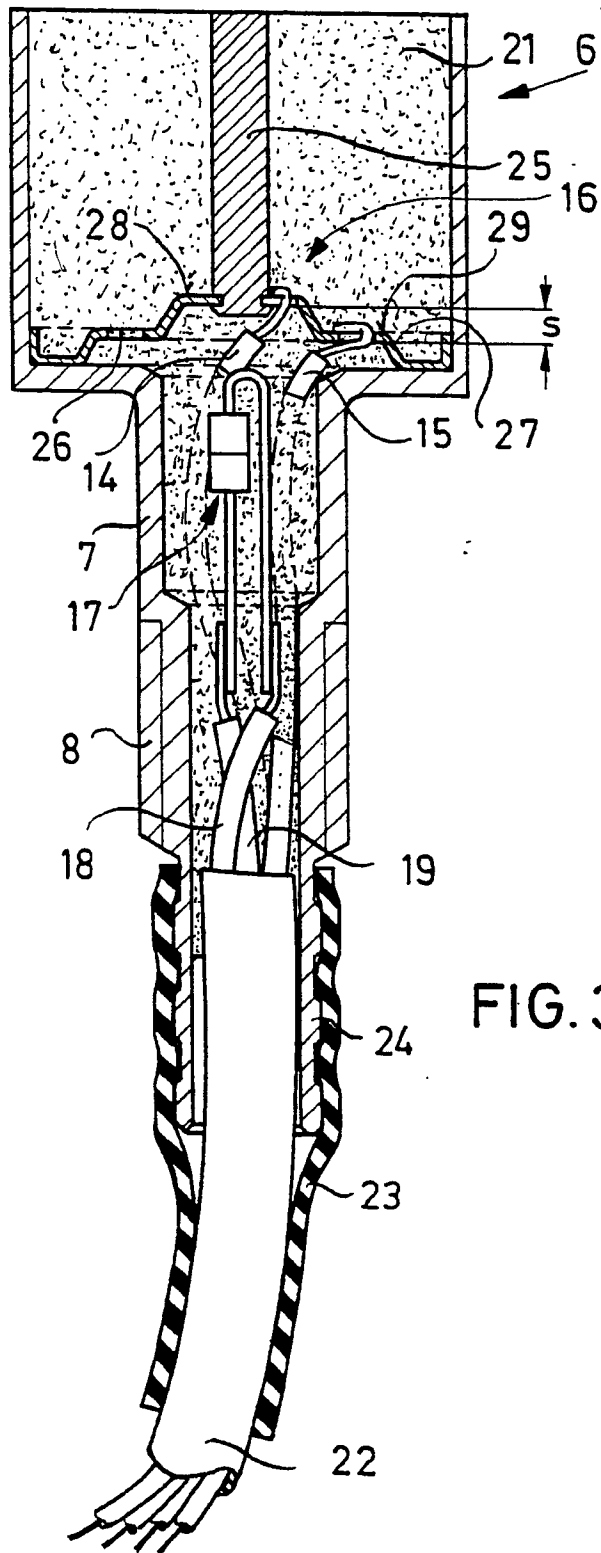
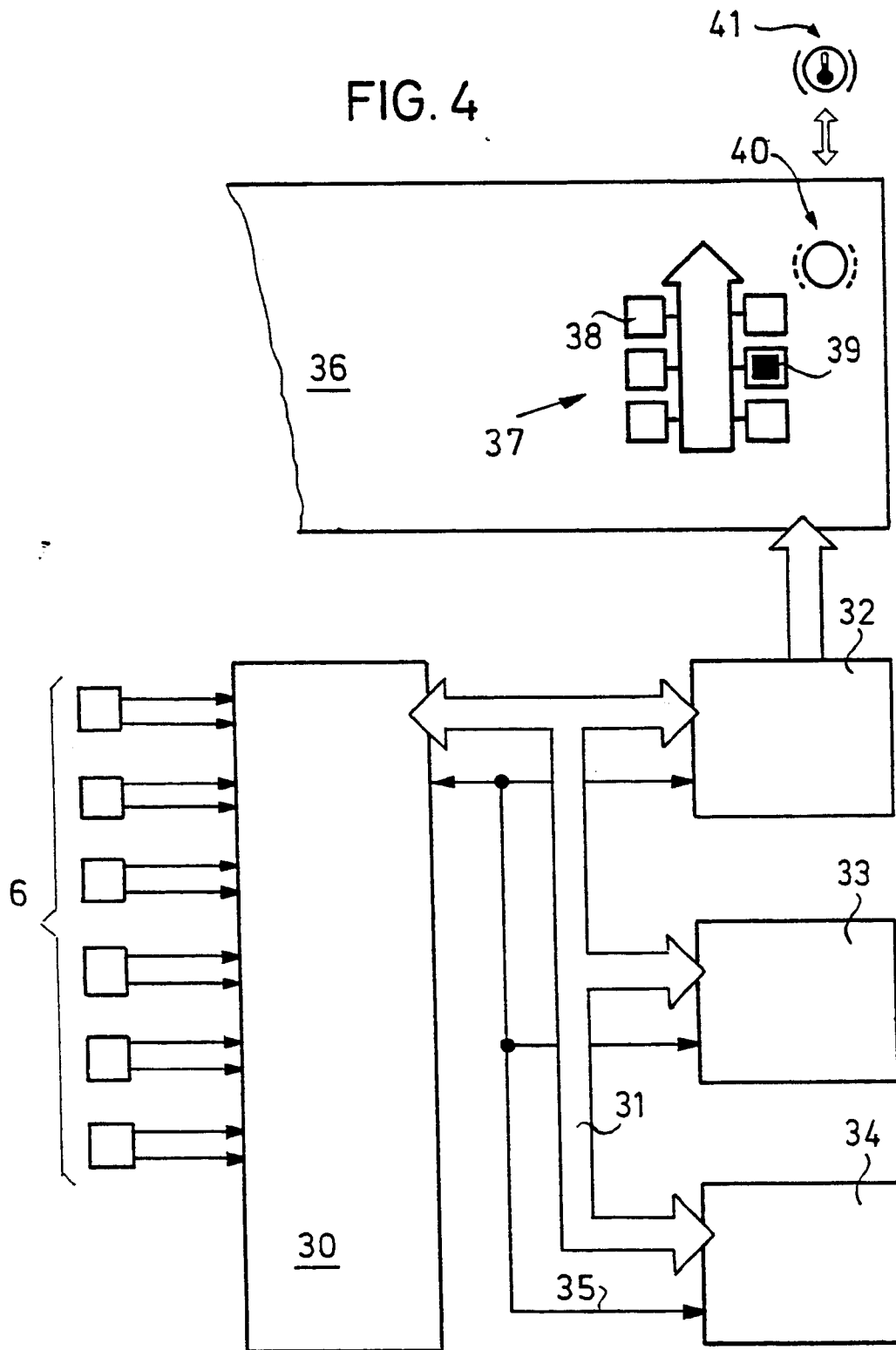


FIG. 4







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	DE-A-3 502 053 (WABCO WESTINGHOUSE FAHRZEUGBREMSEN GMBH) * Seite 5, Zeilen 17-33 *	1,8,9	F 16 D 66/00
Y	----	2	
Y	AU-B- 449 438 (THE BENDIX CORP.) * Figur 3, Seite 5, Zeile 21 - Seite 6, Zeile 10 *	2	
A	----		
A	DE-A-3 004 006 (THE BENDIX CORP.) * Seite 5, Zeilen 17-24 *	6,7	
A	----		
A	DE-A-3 007 887 (BERGISCHE STAHL-INDUSTRIE) * Ansprüche 3,4 *	3	
D,A	----		
D,A	DE-A-2 732 676 (ROCKWELL INTERNATIONAL CORP.) * ganzes Dokument *	1	
	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 16 D 66/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 08-09-1988	Prüfer STANDRING M A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	